

***PROBLEM SOLVING* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MAHASISWA BERPIKIR ANALITIS**

Ikhwanuddin, Amat Jaedun, dan Didik Purwantoro

Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

e-mail: ikhwanIdin@gmail.com. HP. 087838139737

Abstract

This study is aimed at improving students' analytical skills to solve problems in physics courses. The subjects of this study are students participating in the odd semester courses of the 2009/2010 academic year. The study is classroom action research. The data are quantitative and qualitative. The most important thing of this model of teaching is in explaining the types of problems graphically on each topics, before they are presented mathematically. The steps in this learning model of problem solving approach are: 1) explain the procedure of problem solving, 2) explain material graphically for each topics, 3) construct mathematic formula and calculate it, 4) give some examples applying the method, 5) exercise in group as well as individually. The results of the study show that this model of teaching can improve 58% of subjects for the middle level of questions for having a B grade. It is suggested to combine this model with the cooperative learning approach.

Keywords: analytical skills, problem solving, graphical types of problems

Pendahuluan

Nilai rata-rata mata kuliah Fisika beberapa tahun terakhir di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY masih belum memuaskan. Nilai rata-rata per mata kuliah per kelas yang ditetapkan oleh Fakultas adalah 3,0. Salah satu kelemahan yang cukup mendasar adalah rendahnya kemampuan untuk berpikir analitis terhadap suatu masalah. Salah satu indikasinya adalah rendahnya skor nilai untuk soal-soal yang berbeda dari contoh soal atau soal latihan, meskipun konsep dasar fisiknya sama dengan soal latihan.

Berdasarkan fenomena tersebut, tim pengampu mata kuliah Fisika mencoba untuk mengembangkan model pembelajaran mata kuliah ini dengan strategi

pembelajaran *Problem Solving*. Strategi ini dirasa cukup tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis, karena melalui metode ini diberikan prosedur pemecahan masalah dengan berbagai pendekatan atau model. Dengan *problem solving*, diharapkan mahasiswa akan terbiasa berpikir analitis, logis, dan sistematis.

Penelitian ini berupaya menjawab pertanyaan "Bagaimana penerapan pendekatan *problem solving* di dalam pembelajaran Fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis mahasiswa?". Dengan penelitian ini, diharapkan prestasi mahasiswa makin meningkat, proses pembelajaran didalam kelas makin efektif dan komunikatif, kemampuan berpikir sistematis dan logis mahasiswa makin baik, serta kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama meningkat diantara mahasiswa.

Keterampilan memecahkan masalah akan sangat baik jika dilatih dengan pendekatan kelompok daripada secara mandiri. Dalam kelompok, mahasiswa dapat saling memberikan sumbang saran untuk memahami dan menerapkan model-model *problem solving* yang sedang dipelajari. Diharapkan, dengan belajar kelompok mahasiswa akan belajar lebih cepat daripada jika belajar mandiri. Namun demikian, dosen tetap memantau dan mengarahkan proses belajar di dalam kelompok, agar tiap individu di dalam kelompok bisa aktif dan tidak saling mengandalkan kemampuan individu tertentu. Dalam pendekatan ini dosen berfungsi sebagai fasilitator dan dinamisator belajar, sementara bahan ajar bisa diberikan sebelumnya dan diperkaya sendiri oleh mahasiswa dari sumber lain.

Memahami masalah (*problem*) merupakan satu langkah penting untuk menemukan jalan keluar atau jawabannya. Suatu masalah adalah perbedaan antara keadaan saat ini dan tujuan yang hendak dicapai. Ketika seseorang dapat mengidentifikasi perbedaan antara apa yang dimiliki dan apa yang diinginkan, berarti telah menetapkan masalah dan tujuan yang hendak dicapai. Fokus berpikir *problem solving* adalah berpikir tentang tujuan dan cita-cita. Jika tujuan atau cita-cita dapat ditentukan, masalah dapat ditetapkan. Sebaliknya, jika salah menetapkan

tujuan, sulit untuk menetapkan masalahnya, apalagi pemecahan masalahnya (Haris, 1998).

Secara ringkas proses *problem solving* (pemecahan masalah) meliputi langkah-langkah 1) mengumpulkan informasi dan sumber daya untuk dievaluasi serta memperoleh gambaran yang jelas tentang situasi dan memastikan pemahaman yang benar atasnya; 2) *brainstorm* dan merencanakan proses solusi. *Brainstorming* adalah melihat situasi beserta perubahannya, serta memperkirakan konsekuensi dari perubahan tersebut; 3) mengimplementasikan solusi. Setelah serangkaian langkah diidentifikasi, perlu dilihat hasil dari tiap langkah untuk memastikan bahwa langkah-langkah yang diambil sejauh ini menghasilkan hasil yang diinginkan; 4) memeriksa hasil. Setelah solusi dicapai, perlu diperiksa kembali untuk memastikan bahwa hasil yang dicapai sudah sesuai dengan tujuan yang ditetapkan (Haris, 1998).

Menurut ESC (*Engineering Subject Centre*, 2009), ada beberapa hal yang harus diperhatikan di dalam pembelajaran *problem solving*, yakni a) mahasiswa diberitahu prosedur umum *problem solving*, b) berikan *multi-step problem* (masalah yang menuntut beberapa langkah penyelesaian), dan c) secara priodik prosedur umum perlu ditinjau kembali. Langkah-langkah pembelajarannya adalah *pertama*, mengevaluasi informasi dan sumber daya yang dimiliki. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan deskripsi yang tepat tentang situasi dan memahaminya; *kedua*, *brainstorming* dan rencana solusi. Pada langkah ini, ajukan pertanyaan tentang tujuan yang hendak dicapai; *ketiga*, penerapan solusi. Jika solusi sudah ditemukan, buat langkah-langkah untuk mewujudkan tujuan; *keempat*, memeriksa hasil. Langkah ini untuk mengevaluasi langkah-langkah yang telah direncanakan. Jika pemeriksaan dilakukan sebelum selesai dan ditemukan kesalahan, dapat digunakan untuk memperbaiki langkah solusi (*Engineering Subject Centre*, 2009).

Menurut Maloy, dkk. (2010) ada lima langkah penting dalam pembelajaran *problem solving*. 1) Apakah jenis pertanyaannya? Hal ini bertujuan untuk menghubungkan pertanyaan dengan pendekatan yang telah diketahui, 2) Apa tujuan pertanyaan? atau apa yang dicari dari pertanyaan?, 3) Apa yang sudah diketahui?,

4) apa rencana saya untuk memecahkan masalah?, dan 5) bagaimana saya tahu bahwa saya telah memecahkan masalah tersebut?

Menurut Singh dan Haileselassie (2010), *problem solving* yang efektif dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1) dengan analisis konseptual masalah, 2) perencanaan solusi masalah, 3) penerapan dan evaluasi rencana solusi masalah, dan 4) refleksi proses *problem solving*.

Berdasarkan kajian di atas, model penerapan *problem solving* untuk menyelesaikan soal-soal pada mata kuliah Fisika adalah 1) membaca soal dengan teliti untuk memahami situasi masalah (Haris, 1998; ESC 2009), 2) menemukan apa yang dicari atau ditanyakan (Maloy dkk, 2001), 3) menyatakan apa yang sudah diketahui (Maloy dkk, 2010), 4) menganalisis masalah secara konseptual (Singh dan Haileselassie, 2010), 5) merencanakan proses solusi masalah (Haris, 1998; ESC 2009; Singh dan Haileselassie, 2010; Maloy, dkk., 2010), 6) penerapan solusi masalah (ESC, 2009; Singh dan Haileselassie, 2010); dan 7) memeriksa hasil (Haris, 1998; ESC, 2009; Singh dan Haileselassie, 2010).

Model *problem solving* di dalam pembelajaran yang dianggap cocok untuk mata kuliah Fisika adalah 1) menjelaskan prosedur berpikir *problem solving* (ESC, 2009). Ini adalah langkah penting yang harus dijelaskan pada kuliah agar mahasiswa memiliki acuan berpikir yang jelas, 2) menjelaskan *multi step problem* (ESC, 2009). Hal ini berarti menjelaskan tingkatan masalah berdasarkan tingkat kesulitan berpikirnya, 3) memberikan contoh aplikasi prosedur *problem solving* (Haris, 1998; dan ESC, 2009), 4) latihan penerapan prosedur *problem solving* (interpretasi berdasarkan Haris, 1998, dan ESC, 2009), dan 5) evaluasi terhadap proses pembelajaran berbasis *problem solving*.

Hipotesis tindakan pada penelitian ini adalah, "metode *problem solving* dalam pembelajaran mata kuliah Fisika dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis mahasiswa".

Cara Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Subjek penelitian adalah mahasiswa peserta pada salah satu kelas mata kuliah Fisika di jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY pada semester gasal tahun 2009-2010. Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas proses pembelajaran di kelas. *Output* yang diharapkan adalah meningkatnya kemampuan berpikir analitis mahasiswa. Strategi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah penggunaan metode *problem solving*. metode *problem solving* menganjurkan pembelajaran *cooperative learning* (belajar kelompok).

Sesuai teori, penelitian tindakan kelas ini menerapkan empat tahapan yang dilakukan secara siklik, yang disebut satu siklus, yakni rencana tindakan, tindakan, observasi (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Tujuan penelitian dicapai setelah menerapkan tiga siklus tindakan penelitian. Parameter tercapainya tujuan penelitian adalah peningkatan persentase kemampuan subjek penelitian untuk menyelesaikan masalah (soal) yang membutuhkan kemampuan analisis tingkat menengah dari tiga tingkatan kemampuan berpikir analisis (rendah, sedang, dan tinggi). Kemampuan berpikir analisis didasarkan pada tingkat kesulitan soal yang dibagi atas tiga tingkatan pula, yaitu: mudah, sedang, dan sulit.

Menurut Suharsimi Arikunto dalam Sarwiji Suwandi (2009) disampaikan persyaratan penelitian tindakan kelas, yakni 1) penelitian tindakan kelas sekurang-kurangnya dilakukan dalam dua siklus tindakan, 2) dilakukan secara wajar, tidak mengubah aturan yang telah ditentukan atau mengubah jadwal yang berlaku, 3) disadari oleh pemberi maupun pelaku tindakan. Oleh sebab itu model *problem solving*, baik sebagai prosedur penyelesaian soal maupun sebagai prosedur pembelajaran, akan diterapkan pada pembelajaran untuk mencapai kompetensi dalam mata kuliah Fisika di Fakultas Teknik UNY, yakni Vektor, Kinematika Satu Dimensi, Kinematika Dua Dimensi, dan Dinamika Partikel.

Rencana prosedur penelitian adalah sebagai berikut: *pertama*, rencana tindakan siklus pertama adalah mencoba mengaplikasikan penerapan pendekatan *problem solving* dan metode pembelajarannya pada kompetensi dasar yang hendak dicapai; *kedua* melaksanakan rencana; *ketiga* melakukan observasi proses pembelajaran dan aplikasi prosedur *problem solving*; *keempat* refleksi hasil observasi tindakan pada siklus pertama. Hasil refleksi siklus pertama ini, akan menjadi acuan penyusunan rencana tindakan pada siklus kedua. Demikian seterusnya. Analisis data kuantitatif skor tes menggunakan analisis prosentase kumulatif dan rerata, sedangkan data kualitatif hasil observasi akan dianalisis dengan deskriptif kualitatif.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Topik pada mata kuliah Fisika jurusan pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY, meliputi: Besaran dan Satuan, Vektor, Kinematika Satu Dimensi, Kinematika Dua Dimensi, Dinamika Partikel, Kerja dan Daya, Statika (kesetimbangan benda tegar), dan Hidrostatika.

Dalam penelitian ini, tujuan penelitian dicapai dalam tiga siklus tindakan. Keseluruhan siklus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Siklus ke-1

Tahap Rencana

Rencana tindakan awal dalam pembelajaran adalah: penjelasan prosedur *problem solving*, penjelasan materi kuliah, pemberian contoh penyelesaian soal dengan prosedur *problem solving*, dan pemberian tugas atau latihan mandiri. Tugas-tugas akan diselesaikan secara kelompok, agar keaktifan dan kemandirian belajar meningkat.

Tahap Tindakan

Dosen menawarkan metode *problem solving* dan pendekatan *cooperative learning* pada mahasiswa sebagai metode belajar mengajar di kelas. Mahasiswa setuju menggunakan metode ini. Agar terjadi interaksi belajar sesama mahasiswa

perlu dibentuk kelompok belajar. Pembentukan kelompok diserahkan kepada mahasiswa untuk memilih anggota kelompoknya masing-masing. Tiap kelompok dibatasi hanya terdiri dari empat orang. Pada subjek penelitian terbentuk sembilan kelompok.

Prosedur berpikir dan pembelajaran *problem solving* ini diberikan mulai topik “Kinematika Dua dimensi”. Adapun “tindakan” pada prosedur pembelajaran yang diberikan pada siklus ini adalah 1) penjelasan materi kuliah, 2) penjelasan prosedur berpikir *problem solving* untuk menyelesaikan soal, 3) contoh penyelesaian soal dengan prosedur *problem solving*, dan 4) latihan soal yang dikerjakan secara kelompok.

Adapun pembelajaran prosedur berpikir *problem solving* berupa: 1) upaya memahami masalah. Agar dapat memahami masalah dengan baik perlu membaca soal dengan cermat, 2) pengumpulan informasi tentang apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, 3) memilih rumus fisika yang tepat sesuai masalah yang dihadapi, 4) menyelesaikan rumus secara matematis, dan 5) mengecek kembali hasil perhitungan dengan pertanyaan.

Tahap Observasi

Penjelasan prosedur berpikir *problem solving*, secara teoretik, sudah benar. Langkah awal prosedur ini adalah memahami masalah. Dalam memberikan contoh aplikasi *problem solving* tampaknya sudah memenuhi tuntutan prosedur. Setelah soal dibaca, ditanyakan kembali kepada mahasiswa, “apa yang ditanyakan oleh soal tersebut?” Kemudian, dikerjakan prosedur pengumpulan informasi, seperti: apa yang diketahui, ditanyakan, dan rumus fisika yang sesuai. Namun, pada sesi latihan soal, tidak ada mahasiswa yang bisa menggunakan metode *problem solving* di dalam menyelesaikan soal. Secara kuantitatif, skor latihan soal pada siklus pertama ini sangat rendah, dengan rerata kelas 56,8. Skor kelompok subjek pada siklus pertama dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Skor Kelompok Subjek pada Siklus Kesatu

Kelompok ke-	Skor	Nilai
1	63	C+
2	40	D
3	69,5	B-
4	67,5	B-
5	40	D
6	40	D
7	67,5	B-
8	62	C+
9	62	C+
Jumlah	551,5	
Rerata	56,8	C

Tahap Refleksi

Ketidakmampuan mahasiswa menggunakan metode ini, diduga bahwa penerjemahan metode ini di dalam pembelajaran belum cukup baik sehingga mahasiswa tidak melihat efektifitas atau manfaat metode ini di dalam menyelesaikan masalah. Skor rerata 56,8 adalah refleksi dari hal tersebut.

Titik paling kritis tampaknya pada langkah pertama, yaitu “bagaimana memahami masalah”. Memahami masalah mungkin tidak cukup hanya diartikan sebagai “membaca dengan cermat” dan “menuliskan dengan benar apa yang ditanyakan”. Dalam kertas lembar jawaban yang dikumpulkan, banyak atau sebagian besar dapat menuliskan “apa yang ditanyakan dalam bentuk notasi” dengan benar, namun tetap tidak mampu memilih atau menuliskan rumus fisika yang tepat untuk soal yang dikerjakan. Ini artinya, memahami masalah bukan sekedar menuliskan apa yang ditanyakan, dengan notasi yang benar. Masih terlalu mekanistik, jauh dari berpikir analitis.

Dalam siklus berikutnya, tahap “memahami masalah” harus diterjemahkan secara lebih baik, sehingga mendorong mahasiswa berpikir lebih analitis, dan bukan mekanis.

Siklus ke-2

Tahap Rencana

Untuk membantu mahasiswa lebih cepat memahami masalah, penjelasan topik-topik atau kompetensi fisika harus disampaikan dengan cara pengategorisasian “tipe masalah”. Dengan demikian pada saat menghadapi suatu masalah, dapat berpikir dan memilih,” apa tipe masalahnya?”. Artinya mahasiswa dapat berpikir lebih luas dari sekedar menuliskan apa yang ditanyakan dalam bentuk notasi bilangan. Dengan cara ini, mahasiswa didorong berpikir analitis, membaca dengan cermat, dan mencocokkan dengan kategori masalah yang telah dipelajari.

Tahap Pelaksanaan

Siklus kedua ini diterapkan pada topik “Dinamika Partikel”. Metode pembelajarannya masih sama, yakni 1) penjelasan teori, 2) penjelasan *prosedur problem solving*, 3) contoh aplikasi, dan 4) latihan soal secara kelompok. Perbedaannya adalah pada tahap “penjelasan teori”. Pada siklus ini, penjelasan teori tampaknya tidak lagi “*textbook*”, namun sudah dengan pendekatan “tipe-tipe masalah” pada topik dinamika partikel. Pada topik ini, tipe masalah dikategorisasikan dalam satu sistem, dua sistem, dan tiga sistem. Pada satu sistem topik-topik dibagi atas subbidang datar, bidang miring, dan katrol. Pada dua dan tiga sistem, merupakan kombinasi jumlah benda dan ketiga kondisi pada satu sistem. Namun, pada siklus ini, topik baru dijelaskan.

Pada contoh aplikasi, digunakan pendekatan mencari “tipe masalah” setelah membaca soal dengan cermat. Pada contoh penerapan ini, dosen berinteraksi dengan mahasiswa dengan menanyakan jawaban pada tiap tahapan. Ternyata masih belum banyak mahasiswa yang mampu “menebak” dengan benar “tipe masalah” dari contoh soal yang sedang dikerjakan. Selanjutnya, pembelajaran dilanjutkan dengan latihan soal secara kelompok yang berjumlah dua.

Tahap Observasi

Upaya membantu mahasiswa untuk “memahami masalah” dengan pemberian kuliah dengan kategorisasi masalah telah dilakukan dengan baik. Pada waktu penerapan atau aplikasi metode ini, dosen mencoba menjajagi pemahaman mahasiswa terhadap tiap prosedur metode *problem solving*. Meskipun pada awalnya banyak yang tidak bisa menjawab. Ada banyak pertanyaan dari mahasiswa yang berindikasi positif. Hasil latihan soal pada akhir tatap muka menunjukkan hasil yang cukup menggembirakan. Hasil perolehan skor latihan soal pada siklus kedua ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2
Skor Kelompok Subjek pada Siklus Kedua

Kelompok ke-	Skor	Nilai
1	92,5	A
2	60	C
3	95	A
4	85	A
5	62,5	C+
6	67,5	B-
7	90	A
8	82,5	A-
9	77,5	B+
Jumlah	712,5	
Rerata	79,167	B+

Tahap Refleksi

Dari skor soal latihan yang dikerjakan secara kelompok, tampaknya telah ada kemajuan berarti pada penerapan pendekatan *problem solving* ini sebagai suatu metode penyelesaian soal-soal pada mata kuliah Fisika. Terbukti terdapat lima kelompok yang mendapat nilai lebih dari sama dengan A- (55,55%), satu kelompok dengan nilai B- sampai B+ (22,22%), dua kelompok mendapat nilai C (22,22%). Skor reratanya adalah 79,167, setara dengan nilai B+. Namun demikian hasil latihan

tersebut baru belum menunjukkan kemampuan yang diharapkan. Ada tiga alasan yang mendasari *Pertama*, soal-soal latihan yang diberikan baru pada satu sistem dengan tingkat kesulitan mudah-sedang, dan satu soal mirip contoh soal. *Kedua*, nilai tugas kelompok tidak menunjukkan kemampuan individu kelompok. *Ketiga*, pada lembar jawaban yang ada, hanya ada dua kelompok saja yang menjawab dengan benar dan lengkap. Artinya, bukan saja hasil perhitungan matematisnya yang benar, namun sketsa gambar “tipe masalahnya” juga benar. Karena menurut hemat peneliti, gambar yang benar tentang “sistem gaya yang bekerja” menunjukkan pemahaman yang utuh atas masalah yang sedang dihadapi.

Siklus ke-3

Tahap Rencana

Hasil refleksi pada siklus kedua menyarankan agar 1) penjelasan teori dengan pendekatan “tipe masalah” perlu menekankan gambar grafis yang menggambarkan “bagaimana sistem gaya bekerja” pada suatu kejadian, 2) evaluasi hasil belajar dengan soal dengan kategori kesulitan sedang sampai sulit, dan 3) sistem evaluasi yang bersifat individual. Oleh sebab itu, rencana kegiatan untuk tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut 1) penjelasan teori dengan pendekatan “tipe masalah” secara grafis, 2) pemberian contoh aplikasi latihan, dan 3) latihan soal secara individual.

Tahap Pelaksanaan

Siklus ketiga ini diterapkan pada topik “Dinamika Partikel” minggu berikutnya untuk melanjutkan penjelasan teori dua sistem. Namun, dari hasil pemahaman refleksi pada siklus sebelumnya, penjelasan teori dengan pendekatan tipe masalah, dijelaskan ulang untuk satu sistem, meski hanya beberapa sampel untuk tiap sub tipe masalah. Penjelasan teori “Dinamika Partikel” dengan dua dan tiga sistem dijelaskan sepenuhnya dengan menekankan pembuatan sketsa grafis “sistem gaya” yang bekerja pada “tipe masalah” yang mungkin ada.

Pada sesi contoh penerapan, mahasiswa diminta memilih soal yang ingin diselesaikan. Soal yang dipilih termasuk kategori kesulitan sedang. Dosen menjelaskan penggunaan metode *problem solving*. Melakukan cukup banyak tanya jawab dengan mahasiswa yang dipilih secara acak. Menunjukkan kemudahan memahami masalah apabila masalah dapat digambarkan grafis. Penyusunan persamaan gaya juga semakin mudah. Selanjutnya, tinggal penyelesaian persamaan matematikanya.

Di akhir tatap muka, mahasiswa diminta menyelesaikan soal latihan secara individual dalam waktu 60 menit untuk dua butir soal. Sebagian besar mahasiswa tidak dapat menyelesaikan di kelas sehingga terpaksa dikerjakan sebagai pekerjaan rumah. Namun, setelah dievaluasi hasilnya menunjukkan adanya kerjasama antarmahasiswa. Oleh sebab itu, uji peningkatan kemampuan berpikir analisis dalam menyelesaikan soal-soal Fisika dilakukan dalam bentuk ujian mid semester.

Tahap Observasi

Penjelasan teori dengan pendekatan “tipe masalah” yang dimulai dengan “sketsa grafis” sistem gaya yang bekerja dilakukan dengan baik. Contoh aplikasi metode yang dilakukan secara interaktif antara dosen-mahasiswa memungkinkan penjajagan dan penegasan pemahaman mahasiswa. Sesi evaluasi sudah diterapkan secara individual. Namun, waktu yang diberikan tidak mencukupi bagi mahasiswa untuk menyelesaikan soal secara individual.

Evaluasi peningkatan kemampuan berpikir analitis melalui ujian mid semester cukup tepat dilakukan karena jenis soal lebih bervariasi dan pengawasan pengerjaan secara individual lebih ketat. Berikut ini hasil evaluasi pada mid test, sebagai evaluasi penerapan prosedur *problem solving* pada siklus ketiga.

Tabel 3
Skor dan Nilai Subjek Secara Individual pada Siklus Ketiga

No. Subjek	Skor	Nilai	No. Subjek	Skor	Nilai
1	70	B	19	67,5	B-
2	75	B+	20	47,5	D
3	77,5	B+	21	77,5	B+
4	77,5	B+	22	77,5	B+
5	100	A	23	37,5	D
6	77,5	B+	24	15	D
7	77,5	B+	25	75	B+
8	25	D	26	77,5	B+
9	30	D	27	47,5	D
10	75	B+	28	75	B+
11	25	D	29	77,5	B+
12	15	D	30	77,5	B+
13	100	A	31	100	A
14	75	B+	32	25	D
15	30	D	33	35	D
16	30	D	34	65	C+
17	80	A-	35	55	D
18	80	A-	36	60	C+
Sub Jumlah	1120		Sub Jumlah	1092,5	
Jumlah				2.212,5	
Rerata kelas				61,46	

Hasil evaluasi belajar berdasarkan kelompok nilai adalah sebagai berikut:

Tabel 4
Rekapitulasi Nilai Subjek

Nilai	Jumlah	Prosentase (%)	Kumulatif (%)
A	3	8	14
A-	2	6	
B+	14	39	44
B	1	3	
B-	1	3	
C&C+	2	6	42
D	13	36	
Total		100	100

Tahap Refleksi

Secara kuantitatif, nilai yang diperoleh dari evaluasi pada siklus ketiga ini belum cukup menggembirakan, karena capaian gabungan nilai A dan B-nya baru sebesar 58%, lebih rendah dari capaian pada siklus kedua yang mencapai 77,77%. Adapun nilai rerata kelasnya lebih buruk, yakni 61,46 lebih rendah dari siklus kedua yang mencapai 79,17. Namun demikian, nilai pada siklus ketiga ini sudah menunjukkan kemampuan individual mahasiswa, sedangkan pada siklus kedua baru menunjukkan kemampuan kelompok atau kemampuan semu.

Dari hasil evaluasi lembar jawaban mahasiswa, tampak pula adanya peningkatan jumlah mahasiswa yang mampu “memahami masalah” dari soal-soal yang diujikan. Meskipun secara kuantitatif baru 14% dari subjek penelitian yang benar-benar betul. Sebesar 44% mahasiswa masih belum sempurna di dalam pembuatan gambar sketsa gayanya dan atau kurang cermat perhitungan matematisnya. Hal ini dapat dilihat dari sketsa gambar gaya-gaya yang bekerja pada sistem, dan pembuatan rumus persamaan gayanya. Dengan sketsa gambar gaya-gaya yang bekerja pada sistem, pembuatan persamaan gaya tidak perlu lagi membolak-balik buku catatan kuliah. Hanya saja, untuk menyelesaikan persamaan matematika yang sudah ditemukan, perlu latihan yang cukup agar dapat mahir menjawab berbagai tipe soal-soal dengan benar. Dalam tiga siklus yang telah dilakukan, tampaknya terdapat penajaman strategi pembelajaran dan prosedur berpikir analisis dengan metode *problem solving*.

Prosedur berpikir analisis dengan pendekatan *problem solving* yang diberikan kepada mahasiswa adalah 1) membaca soal dengan cermat, 2) mencoba memahami masalah dengan pendekatan grafis, 3) membuat persamaan matematika berdasarkan sketsa grafis, 4) menyelesaikan perhitungan rumus matematikanya, serta 5) mengecek kembali hasil perhitungan.

Strategi pembelajaran yang ditemukan adalah 1) penjelasan prosedur berpikir *problem solving*, 2) penjelasan materi dengan pendekatan “tipe masalah secara grafis”, 3) pemberian contoh penerapan metode *problem solving*, dan 4) latihan

soal. Kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika dengan tingkat kesulitan sedang mengalami peningkatan. Soal-soal dengan tingkat kesulitan sedang memerlukan kemampuan analitis yang cukup baik. Meskipun kemampuan berpikir analisis mulai tampak pada siklus kedua dan merupakan kemampuan kolektif. Pada siklus kedua kemampuan berpikir analisis secara kolektif mengalami peningkatan dengan pencapaian nilai minimal B- sebanyak 7 dari 9 kelompok atau sebesar 77,77%, sedangkan pada siklus pertama kemampuan kolektif menyelesaikan soal dengan nilai maksimal B- baru mencapai 3 dari 9 kelompok atau sebesar 33,33%.

Kemampuan menyelesaikan soal-soal dengan tingkat kesulitan sedang secara individual baru tampak pada siklus ketiga. Secara individual, nilai minimal B- dicapai oleh sebanyak 58% subjek penelitian. Jika dilihat dari sisi persentase jumlah mungkin hasil penelitian ini belum cukup menggembirakan. Namun, masih banyaknya subjek yang belum belum mampu mencapai skor minimal B-, mungkin karena faktor kurangnya latihan untuk menyelesaikan soal-soal. Prosedur *problem solving* membantu untuk mempercepat memahami masalah dan menyusun persamaan matematika dari sistem gaya yang bekerja pada suatu kondisi. Selanjutnya, kemampuan menyelesaikan persamaan matematika, hanya dapat ditingkatkan dengan latihan yang cukup. Dengan demikian, prosedur berpikir dan strategi pembelajaran metode *problem solving* dianggap sudah cukup baik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode *problem solving* mampu meningkatkan kemampuan berpikir analitis mahasiswa, yang dibuktikan dengan pencapaian nilai individual sebesar minimal B- sebanyak 58% subjek. Kemampuan ini lebih tinggi daripada siklus pertama yang nilai minimal B- nya hanya 33,33%. Strategi pembelajaran yang ditemukan untuk mencapai kemampuan diatas pada tiap topik atau kompetensi adalah 1) penjelasan prosedur berpikir *problem solving*, 2) penjelasan materi dengan pendekatan “tipe masalah secara grafis”, 3) penyusunan

persamaan matematika berdasarkan sketsa grafis, 4) pemberian contoh penerapan metode *problem solving*, dan 5) latihan soal secara kolektif dan individual.

Daftar Pustaka

- Haris, R. (1998). *Introduction to problem solving*. www.virtualSalt. Diunduh pada tanggal 22 April 2010
- Maloy, R. W., Edward, S. A. , Anderson, G. (2010). "Teaching math problem solving using a web-based tutoring system, learning games, and students' writing". *Journal of STEM Education* :.Vol. 11, Iss. 1/2; pp. 82-89
- Tanrere, M.(2008)."Environmental problem solving in learning chemistry for highschool students". *Journal of applied science in environmental sanitation*, Volume 3, Number 1,pp. 47-50.
- Singh, C. & Haileselassie, D. (2010)."Developing problem-solving skills of students taking introductory physics via web-based tutorials". *Journal of College Science Teaching*, March/April 2010
- Suwandi, S. (2009). *Penelitian tindakan kelas dan penulisan karya ilmiah*. Surakarta: Yuma Pustaka